

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE TIPO	
Emitido por:	
(Organismo de Inspeção Autorizado)	
Aplicando o Regulamento Técnico MERCOSUL nº:	
relativo à	
(tipo de cilindro)	
Aprovação nº:	Data:
Tipo de cilindro:	
(Descrição da família de cilindros (desenho nº) que recebeu aprovação de tipo)	
Pressão de serviço:	MPa
Fabricante ou importador:	
(Nome e endereço do fabricante ou representante)	
Toda informação pode ser obtida de:	
(Nome e endereço do OAC)	
Data:	Local:
(Assinatura do representante do OAC)	

FIGURA E.2 – Exemplo de modelo 7: Certificado de aprovação de tipo

APÊNDICE F - Ensaio ambiental

F.1 Geral

Este ensaio é aplicável somente aos cilindros dos tipos GNV-2, GNV-3 e GNV-4.

F.2 Preparação e ajuste do cilindro

Dois cilindros devem ser ensaiados na condição representativa de geometricamente instalados, incluindo a proteção externa (se aplicável), suportes e juntas, e instalações de pressão usando adequada configuração de selagem (por exemplo, O-rings) como que usado em serviço. Os suportes, caso sejam pintados ou revestidos quando da instalação no veículo, devem ser pintados ou revestidos antes da sua instalação para o ensaio de imersão.

Os cilindros devem ser sujeitos a pré-condições segundo o estabelecido na seção F.3 e, então, expostos a uma sequência de ambientes, pressões e temperaturas segundo as especificações da seção F.5.

Embora uma exposição a fluido e um pré-condicionamento sejam feitos sobre a seção cilíndrica do cilindro, todo o cilindro, incluindo a seção das calotas, deve ser tão resistente para exposição ambiental quanto à áreas de exposição.

Como alternativa, pode-se ensaiar apenas um cilindro, o qual deve ser submetido a ambos os ensaios (ensaio de imersão em ambiente e ensaio de exposição a outros fluidos). Neste caso, deve ser tomado cuidado para evitar contaminação entre os fluidos.

F.3 Pré-condicionamento

F.3.1 Aparelhagem

Os seguintes tipos de sistemas são apropriados para pré-condicionar o cilindro de ensaio para impacto por pêndulo ou cascalho.

a) o dispositivo de ensaio de impacto com pêndulo deve compreender:

- um corpo de impacto de aço tendo a forma piramidal com faces de triângulo equilátero e uma base quadrada, o topo e as arestas devem ter raio de arredondamento de 3 mm;

- um pêndulo, com centro de percussão que coincida com o centro de gravidade da pirâmide, isto é, à distância do eixo de rotação do pêndulo sendo de 1 m e a massa total do pêndulo referida para o centro de percussão sendo de 15 kg;

- um meio de determinar se a energia do pêndulo, no momento do impacto, não é menor do que 30 N.m e se está tão próximo deste valor quanto possível;

- um meio de segurar o cilindro na posição, durante o impacto, pela extremidade ou pelos suportes de montagem.

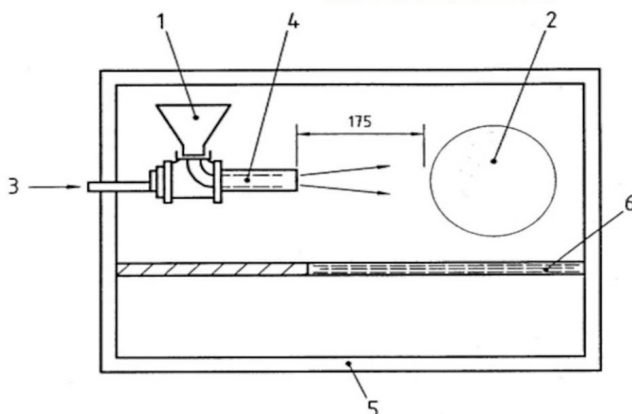
b) O impacto com cascalho deve compreender:

- uma máquina de impacto, construída segundo as especificações de projeto mostrada na figura F.1 e capaz de ser operada de acordo com as especificações contidas na ASTM D 3170-87, exceto no que o cilindro deva ser ensaiado a temperatura ambiente durante o impacto com cascalho;

- cascalho, compreende pedra aluvial capaz de passar através de uma tela de 16 mm (tamanho das aberturas da grade), mas que deve ser retida sobre uma tela de 9,5 mm (tamanho das aberturas da grade). Para cada aplicação são necessários 550 ml de cascalho (aproximadamente 250 a 300 pedras).

FIGURA F.1 - Máquina de impacto com cascalho

Dimensões em milímetros



Legenda:

- 1 - Funil
- 2 - Cilindro
- 3 - Entrada de ar
- 4 - Tubo de 50 mm
- 5 - Cabine de aproximadamente 500 mm de largura
- 6 - Tela

F.3.2 Procedimento de pré-condicionamento

F.3.2.1 Condição prévia para o ensaio em ambiente de imersão

A parte do cilindro a ser usada para o ensaio de imersão em ambiente (ver F.4.1) deve ser previamente submetida ao impacto por pêndulo e ao impacto com cascalho.

Com o cilindro despressurizado, pré-condicionar a parte central do cilindro que será submersa, por um impacto do corpo do pêndulo em três localizações espaçadas em aproximadamente 150 mm. Após o impacto, pré-condicionar cada uma das três localizações pela aplicação de impacto com cascalho.

Adicionalmente, pré-condicionar uma localização dentro da parte submersa de cada calota e 50 mm (medido axialmente) a partir da tangente, através de um simples impacto do corpo do pêndulo.

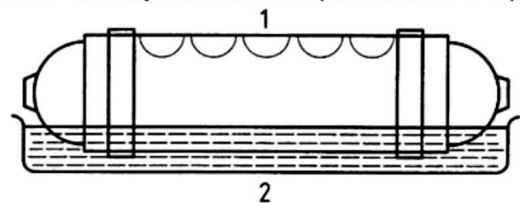
F.3.2.2 Pré-condicionando para o ensaio de exposição a outro fluido

A parte do cilindro a ser utilizada para o "Ensaio de exposição a outro fluido" (ver F.4.2) deve ser pré-condicionada somente por impacto com cascalho.

Dividir a seção superior do cilindro, usado no ensaio, em cinco áreas distintas com diâmetro nominal de 100 mm e marcar essas áreas para pré-condicionamento e exposição ao fluido (ver figura F.2). As áreas demarcadas na superfície do cilindro não podem estar sobrepostas e, quando for ensaiado apenas um cilindro, não podem se sobrepor à seção imersa do cilindro. Quando conveniente para o teste, as áreas não necessitarão ser orientadas ao longo de uma única linha.

Com o cilindro despressurizado, pré-condicionar cada uma das cinco áreas identificadas na figura F.2 para exposição a outro fluido no cilindro, pela aplicação de impacto com o cascalho.

FIGURA F.2 - Orientação do cilindro e layout das áreas de exposição



1- áreas de exposição a outros fluidos

2- área de imersão (terço inferior)

F.4 Ambiente

F.4.1 Imersão em ambiente

No estágio apropriado da sequência do ensaio (ver tabela F.1), deve-se dispor o cilindro na posição horizontal de forma que o terço inferior de seu diâmetro fique imerso em uma solução de água salgada/chuva ácida (simulada), sendo esta solução composta dos elementos descritos abaixo:

- água deionizada;
- cloreto de sódio; 2,5% (fração de massa) $\pm$ 0,1%;
- cloreto de cálcio; 2,5% (fração de massa) $\pm$ 0,1%;
- ácido sulfúrico: suficiente para a solução alcançar o pH de 4.0 $\pm$ 0,2.

- ajustar previamente o nível da solução e pH para todos os passos de ensaio que usem esta solução.

- manter a temperatura de banho a 21 $\pm$ 5° C. Durante a imersão do cilindro, devem-se manter a seção não submersa em contato com o ar ambiente.

F.4.2 Exposição a outros fluidos

No estágio apropriado da sequência do ensaio (ver tabela F.1), deve-se expor cada área demarcada para uma das cinco soluções, durante 30 min. Use o mesmo ambiente para toda a realização do ensaio. As soluções são:

- ácido sulfúrico: 19% (fração volumétrica) em solução aquosa;
- hidróxido de sódio: 25% (fração de massa) em solução aquosa;
- metanol/gasolina: 30/70% de concentração;
- nitrato de amônia: 28% (fração de massa) em solução aquosa;
- fluido de limpeza de para brisas.

Durante a exposição, deve-se orientar o cilindro de forma a área de exposição fique na parte de cima. Deve-se colocar um chumaço de lã de vidro (com espessura de aproximadamente 0,5 mm) e ajustado para dimensões adequadas sobre a área de exposição. Com uma pipeta, aplicar 5 ml do fluido de ensaio sobre a lã de vidro. Deve-se assegurar que o chumaço de lã de vidro esteja completamente molhado. Pressurizar o cilindro e, após 30 min de pressurização, remover o chumaço de lã de vidro.

F.5 Condições de ensaio

F.5.1 Ciclo de pressão

No estágio apropriado da sequência do ensaio (ver tabela F.1), deve-se submeter o cilindro a um ciclo de pressão hidráulica entre 2 e 26 MPa, para temperatura ambiente e alta temperatura; e entre 2 e 16 MPa, para baixa temperatura. Deve-se manter a pressão máxima por, no mínimo, 60 s, sendo que cada ciclo deve ser completado em não menos que 66 s.

F.5.2 Exposição a alta e baixa temperaturas

No estágio apropriado da sequência do ensaio (ver tabela F.1), levar a superfície do cilindro a alta temperatura (82 $\pm$ 5°C) ou a baixa temperatura (menor ou igual a - 35 °C) no ar. A temperatura deve ser medida na superfície do cilindro.

F.6 Procedimento de ensaio

O ensaio deve ser conduzido da seguinte forma:

a) pré-condicionar os cilindros (ou o cilindro, no caso de ambos os ensaios serem executados nele) de acordo com F.3.2;

b) realizar uma sequência de exposições ambientais, ciclagem de pressão e exposição à temperatura como definido na tabela F.1; não lavar ou esfregar a superfície do cilindro entre os estágios;

c) seguindo a complementação, submeter os cilindros (ou cilindro) ao ensaio de pressão hidrostática para explosão com destruição conforme A.12.

F.7 Resultados aceitáveis

O resultado é considerado satisfatório se a pressão de rompimento dos cilindros (ou cilindro) for maior ou igual a 1,8 vezes a pressão de serviço.

